

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-283686
(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl. G11B 11/10
G11B 11/10

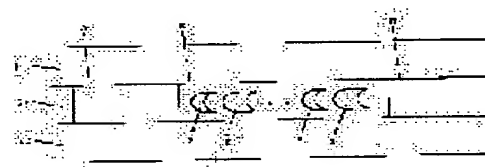
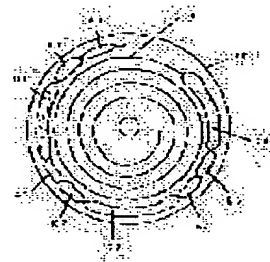
(21)Application number : 09-087030
(22)Date of filing : 04.04.1997

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
(72)Inventor : SUZUKI YOSHIHISA
TANASE KENJI
YAMAGUCHI ATSUSHI
WASHIMI SATOSHI

(54) INFORMATION REPRODUCING DEVICE AND INFORMATION RECORDING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information recording/reproducing device capable of accurately reproducing a recorded signal by optimizing a laser beam at the actual reproducing time.
SOLUTION: In a magneto-optical recording medium, address regions A1-A3, calibration regions K1-K3 and data regions D1-D3 are repeatedly arranged on a track 1 in this sequence, and signals 2, 3 of 2T, 4T preliminarily recorded on the calibration regions K1-K3 are reproduced while changing a power of the laser beam in the prescribed range, then the laser power which a ratio (h_1/h_2) of the amplitude (h_1) of the reproduced signal of 2T and the amplitude (h_2) of the reproduced signal of 4T is attained to a specified reference value, is detected. The signal of the data region is reproduced by the power of the detected laser beam.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.07.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-283686

(43)公開日 平成10年(1998)10月23日

(51)Int.Cl.⁸

G 1 1 B 11/10

識別記号

5 5 1

5 8 6

F I

G 1 1 B 11/10

5 5 1 C

5 8 6 A

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-87030

(22)出願日 平成9年(1997)4月4日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 鈴木 登久

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72)発明者 棚瀬 健司

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72)発明者 山口 淳

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

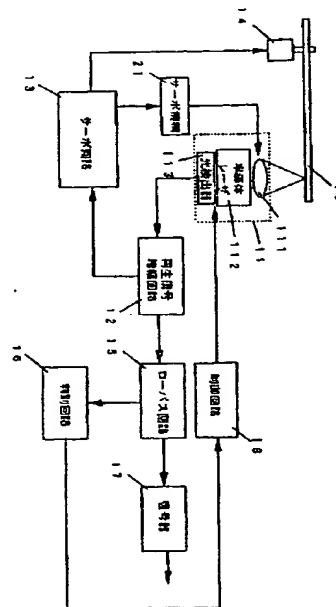
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報再生装置および情報記録方法

(57)【要約】

【課題】 T O C 領域に記録された再生パワーに誤りがあった場合には光磁気記録媒体から正確に信号再生をすることができない。

【解決手段】 光磁気記録媒体において、トラックにアドレス領域、キャリブレーション領域、データ領域を、この順で繰り返し設け、キャリブレーション領域に予め記録した 2 T、4 T の信号をレーザビームのパワーを所定の範囲で変えながら再生し、再生した 2 T の再生信号の振幅 (h 1) と 4 T の再生信号振幅 (h 2) との比 (h 1 / h 2) が所定の基準値に達するレーザパワーを検出し、その検出したレーザビームのパワーでデータ領域の信号を再生する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の変調方式で信号が記録された光磁気記録媒体から信号を再生する情報再生装置であって、前記光磁気記録媒体のキャリブレーション領域に信号を再生するためのレーザビームをパワーを変えながら照射し、前記キャリブレーション領域に予め記録された所定の信号を再生する光学手段と、

前記光学手段により再生された再生信号を入力して、その入力された各レーザビームのパワーに対する再生信号の振幅を検出し、検出した振幅が最大となるレーザビームのパワーを判別する判別回路と、

前記光学手段中の半導体レーザのパワーを所定の範囲で変化させるとともに、前記判別回路により振幅が最大となるレーザビームのパワーが判別された後は、前記光学手段中の半導体レーザが前記判別されたパワーのレーザビームを出力するように、前記光学手段中の半導体レーザを制御する制御回路と、を含む情報再生装置。

【請求項2】 所定の変調方式で信号が記録された光磁気記録媒体から信号を再生する情報再生装置であって、前記光磁気記録媒体のキャリブレーション領域に信号を再生するためのレーザビームを照射し、前記キャリブレーション領域に予め記録された信号を再生する光学手段と、

前記光学手段により再生された再生信号を入力して、その入力された再生信号の振幅を検出し、その検出した振幅と所定の基準値とを比較し、

前記再生信号の振幅が前記所定の基準値に達しないときは、第1の信号を生成し、

前記再生信号の振幅が前記所定の基準値に達したときは、第2の信号を生成する比較回路と、

前記比較回路からの信号が前記第1の信号であるときは、前記光学手段中の半導体レーザが出力するレーザビームのパワーを高くし、

前記比較回路からの信号が前記第2の信号であるときは、前記光学手段中の半導体レーザが出力するレーザビームのパワーを前記再生信号の振幅が前記所定の基準値となったレーザビームのパワーになるよう制御する制御回路と、を含む情報再生装置。

【請求項3】 所定の変調方式で信号が記録された光磁気記録媒体から信号を再生する情報再生装置であって、前記光磁気記録媒体のキャリブレーション領域に信号を再生するためのレーザビームをパワーを変えながら照射し、前記キャリブレーション領域に予め記録された第1のドメイン長を有する信号と第2のドメイン長を有する信号とを再生する光学手段と、

前記光学手段により再生された第1の再生信号を入力して、その入力された信号のうち、第1の再生信号の振幅が最大となるレーザビームのパワーを判別する判別回路と、

前記光学手段中の半導体レーザのパワーを所定の範囲で

変化させるとともに、前記判別回路により前記第2の再生信号の振幅に対する第1の再生信号の振幅の比が最大となるレーザビームのパワーが判別された後は、前記光学手段中の半導体レーザが判別されたパワーのレーザビームを出力するように前記光学手段中の半導体レーザを制御する制御回路と、を含む情報再生装置。

【請求項4】 所定の変調方式で信号が記録された光磁気記録媒体から信号を再生する情報再生装置であって、前記光磁気記録媒体のキャリブレーション領域に信号を再生するためのレーザビームを照射し、前記キャリブレーション領域に予め記録された第1のドメイン長を有する第1の信号と第2のドメイン長を有する第2の信号とを再生する光学手段と、

前記光学手段により再生された第1の再生信号と第2の再生信号とを入力して、第2の再生信号の振幅に対する第1の再生信号の振幅の比を検出し、

検出した比が所定の基準値に達しないときは、第1の信号を生成し、

検出した比が所定の基準値に達したときは、第2の信号を生成する比較回路と、

前記比較回路からの信号が前記第1の信号であるときは、前記光学手段中の半導体レーザが出力するレーザビームのパワーを高くし、

前記比較回路からの信号が前記第2の信号であるときは、前記光学手段中の半導体レーザが出力するレーザビームのパワーを前記第2の再生信号の振幅に対する第1の再生信号の振幅の比が前記所定の基準値となったレーザビームのパワーになるよう制御する制御回路と、を含む情報再生装置。

【請求項5】 前記所定の変調方式は、NRZ I変調方式であり、

前記キャリブレーション領域に予め記録された信号は、2Tの信号である、請求項1または2記載の情報再生装置。

【請求項6】 前記所定の変調方式は、1-7変調方式であり、

前記キャリブレーション領域に予め記録された信号は、2Tの信号である、請求項1または2記載の情報再生装置。

【請求項7】 前記所定の変調方式は、2-7変調方式であり、

前記キャリブレーション領域に予め記録された信号は、3Tの信号である、請求項1または2記載の情報再生装置。

【請求項8】 前記所定の変調方式は、EFM変調方式であり、

前記キャリブレーション領域に予め記録された信号は、3Tの信号である、請求項1または2記載の情報再生装置。

【請求項9】 前記所定の変調方式は、NRZ I変調方

式であり、

前記第1のドメイン長は、2 Tの信号であり、

前記第2のドメイン長は、4 Tの信号である、請求項3
または4記載の情報再生装置。

【請求項10】 前記所定の変調方式は、1-7変調方式であり、

前記第1のドメイン長は、2 Tの信号であり、

前記第2のドメイン長は、4 Tの信号である、請求項3
または4記載の情報再生装置。

【請求項11】 前記所定の変調方式は、2-7変調方式であり、

前記第1のドメイン長は、3 Tの信号であり、

前記第2のドメイン長は、4 Tの信号である、請求項3
または4記載の情報再生装置。

【請求項12】 前記所定の変調方式は、EFM変調方式であり、

前記第1のドメイン長は、3 Tの信号であり、

前記第2のドメイン長は、4 Tの信号である、請求項3
または4記載の情報再生装置。

【請求項13】 所定の変調方式で信号を光磁気記録媒体に記録する方法であって、

前記所定の変調方式における最短ドメイン長を有する第1の信号を記録する第1のステップと、

再生信号の強度が飽和するドメイン長を有する第2の信号を記録する第2のステップとを、交互に繰り返すことにより前記光磁気記録媒体のキャリブレーション領域に前記第1、および第2の信号を記録する、記録方法。

【請求項14】 所定の変調方式で信号を光磁気記録媒体に記録する方法であって、

前記所定の変調方式における最短ドメイン長を有する第1の信号を前記光磁気記録媒体のキャリブレーション領域に記録する、記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、媒体の高品質化及び記録技術等の高度化により高密度記録化を達成した光磁気記録媒体及び情報記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光磁気記録媒体は、書き換え可能で、記憶容量が大きく、且つ、信頼性の高い記録媒体として注目されており、コンピュータメモリ等として実用化され始めている。また、情報量の増大と装置のコンパクト化に伴い、より一層の高密度記録再生技術が要請されている。

【0003】高密度記録再生技術は、媒体側の技術と装置側の技術とから成る。前者の技術としては、媒体の狭ピッチ化や、磁気多層膜による再生分解能の向上化などの技術がある。ここで、磁気多層膜による再生分解能の向上化技術は、レーザスポットの温度分布が中心付近にて最高となるガウス分布を成すことを利用して、記録層

の状態を再生層に選択的に転写して、該再生層の状態を読み出すようにした技術であり、現在、主に、FAD、RAD、CADの3種類がある。これらの技術においては、レーザスポットの前方若しくは後方をマスクとし、これにより再生密度をレーザスポット径より小さくすることができる。この結果、再生の高密度化を図ることができる。後者の技術としては、レーザ光の回折限界を超える集光スポットを得る光学的超解像手法や、レーザ光の短波長化などがある。また、記録時の印加磁界の変調化、レーザビームのバルス化により高密度な記録を実現でき、現在、最短ドメイン長0.15 μm までの記録が確認されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】通常、光磁気記録媒体のTOC領域には、再生時のレーザパワーに関する情報が記録される。しかし、TOC情報の記録に誤りがあった場合、高密度に記録した光磁気記録媒体から信号を正確に再生することができない。

【0005】そこで、本発明は、かかる問題点を解決し、実際に再生時のレーザビームを最適化することにより記録された信号を正確に再生することができる情報記録再生装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、所定の変調方式で信号が記録された光磁気記録媒体から信号を再生する情報再生装置であって、光磁気記録媒体のキャリブレーション領域に信号を再生するためのレーザビームをパワーを変えながら照射し、キャリブレーション領域に予め記録された所定の信号を再生する光学手段と、光学手段により再生された再生信号を入力して、その入力された各レーザビームのパワーに対する再生信号の振幅を検出し、検出した振幅が最大となるレーザビームのパワーを判別する判別回路と、光学手段中の半導体レーザのパワーを所定の範囲で変化させるとともに、判別回路により振幅が最大となるレーザビームのパワーが判別された後は、光学手段中の半導体レーザが判別されたパワーのレーザビームを出力するように、光学手段中の半導体レーザを制御する制御回路とを含むことを特徴とする。

【0007】また、本発明は、所定の変調方式で信号が記録された光磁気記録媒体から信号を再生する情報再生装置であって、光磁気記録媒体のキャリブレーション領域に信号を再生するためのレーザビームを照射し、キャリブレーション領域に予め記録された信号を再生する光学手段と、光学手段により再生された再生信号を入力して、その入力された再生信号の振幅を検出し、その検出した振幅と所定の基準値とを比較し、再生信号の振幅が前記所定の基準値に達しないときは、第1の信号を生成し、再生信号の振幅が前記所定の基準値に達したときは、第2の信号を生成する比較回路と、比較回路からの信号が前記第1の信号であるときは、光学手段中の半導

体レーザが出力するレーザビームのパワーを高くし、比較回路からの信号が第2の信号であるときは、光学手段中の半導体レーザが出力するレーザビームのパワーを再生信号の振幅が所定の基準値となったレーザビームのパワーになるよう制御する制御回路とを含むことを特徴とする。

【0008】また、本発明は、所定の変調方式で信号が記録された光磁気記録媒体から信号を再生する情報再生装置であって、光磁気記録媒体のキャリブレーション領域に信号を再生するためのレーザビームをパワーを変えながら照射し、キャリブレーション領域に予め記録された第1のドメイン長を有する信号と第2のドメイン長を有する信号とを再生する光学手段と、光学手段により再生された第1の再生信号を入力して、その入力された信号のうち、第1の再生信号の振幅が最大となるレーザビームのパワーを判別する判別回路と、光学手段中の半導体レーザのパワーを所定の範囲で変化させるとともに、判別回路により前記第2の再生信号の振幅に対する第1の再生信号の振幅の比が最大となるレーザビームのパワーが判別された後は、光学手段中の半導体レーザが判別されたパワーのレーザビームを出力するように光学手段中の半導体レーザを制御する制御回路とを含むことを特徴とする。

【0009】また、本発明は、所定の変調方式で信号が記録された光磁気記録媒体から信号を再生する情報再生装置であって、光磁気記録媒体のキャリブレーション領域に信号を再生するためのレーザビームを照射し、キャリブレーション領域に予め記録された第1のドメイン長を有する第1の信号と第2のドメイン長を有する第2の信号とを再生する光学手段と、光学手段により再生された第1の再生信号と第2の再生信号とを入力して、第2の再生信号の振幅に対する第1の再生信号の振幅の比を検出し、検出した比が所定の基準値に達しないときは、第1の信号を生成し、検出した比が所定の基準値に達したときは、第2の信号を生成する比較回路と、比較回路からの信号が前記第1の信号であるときは、光学手段中の半導体レーザが出力するレーザビームのパワーを高くし、比較回路からの信号が第2の信号であるときは、光学手段中の半導体レーザが出力するレーザビームのパワーを前記第2の再生信号の振幅に対する第1の再生信号の振幅の比が前記所定の基準値となったレーザビームのパワーになるよう制御する制御回路とを含むことを特徴とする。

【0010】また、本発明は、所定の変調方式で信号を光磁気記録媒体に記録する方法であって、所定の変調方式における最短ドメイン長を有する第1の信号を記録する第1のステップと、再生信号の強度が飽和するドメイン長を有する第2の信号を記録する第2のステップとを、交互に繰り返すことにより光磁気記録媒体のキャリブレーション領域に第1、および第2の信号を記録する

ことを特徴とする。

【0011】また、本発明は、所定の変調方式で信号を光磁気記録媒体に記録する方法であって、所定の変調方式における最短ドメイン長を有する第1の信号を光磁気記録媒体のキャリブレーション領域に記録することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】図を参照しつつ、本発明の実施の形態を説明する。図1を参照して、光磁気記録媒体の平面構造を説明する。光磁気記録媒体10はランドとグループとから成るトラック1を有し、トラック1には、アドレス領域A1、キャリブレーション領域K1、およびデータ領域D1が、この順で形成され、これら3つの領域がアドレス領域A2、キャリブレーション領域K2、およびデータ領域D2・・・と繰り返し形成されている。

【0013】また、光磁気記録媒体10は、GdFeCoから成る再生層、TbFeCoから成る記録層を含み、記録層に記録された信号は再生層に転写されて信号が再生されるものである。再生層に用いられる材料としては、GdFeCoの他に、GdFe若しくはGdCo若しくはTbCo若しくはHo、Gd、Tb、Dyの中から選択された1元素とFe、Co、Niの中から選択された1元素とから成る磁性膜がある。また、更に記録層に用いられる材料としては、TbFeCoの他に、Tb、Dy、Ndの中から選択した元素とFe、Co、Niとから成る単層の磁性膜若しくは多層の磁性膜がある。

【0014】前記光磁気記録媒体10には、NRZI (Non Return Zero Inversed) 変調、1-7変調、2-7変調、およびEFM変調等の各種の変調方式によって信号が記録される。NRZI変調方式で記録された光磁気記録媒体の再生レーザパワーの最適化について説明する。図2にNRZI変調方式で記録された光磁気記録媒体のアドレス領域、キャリブレーション領域、およびデータ領域について示す。トラック構造は、ランドL1、グループG1、ランドL2というようにランドとグループとが交互に形成された構造である。アドレス領域Aには、例えば、光磁気信号で所定のフォーマットでアドレス情報が記録されている。アドレス領域Aの次には、キャリブレーション領域Kが形成されており、信号の記録時に2Tの信号2と4Tの信号3とが交互に所定の間隔で記録されている。NRZI変調で信号を記録する場合、信号の長さは1T、2T、3T、4T・・・と変化するが、当該変調方式で記録した信号を再生するときはPR (Partial Response) 方式で再生するため、最短ドメイン長の信号に相当する1Tの信号を再生する必要がない。従って、実際にレーザビームにより検出しなければならない最短ドメイン長の信号は2Tの信号であり、信号が3T、4

T・・・と大きくなると、再生信号の大きさは4Tで飽和する。そこで、本発明においては、4Tの再生信号の強度に対する2Tの再生信号の強度の比が所定の基準値となるレーザパワーを再生時の最適レーザパワーとして決定することを1つの特徴とする。かかる理由からキャリブレーション領域Kには、信号の記録時に2Tの信号2と4Tの信号3を予め記録しておく。キャリブレーション領域Kの次には、NRZ1変調方式で記録されたデータ領域Dが続いている。また、前記アドレス領域Aには、光磁気信号ではなく、グループの双方、もしくはい

【0015】また、光磁気記録媒体のトラック構造は図2に示すものに限らず、図3に示すものでもよい。図3に示すトラック構造は、グループG1の両側の壁には、一定周期のウォブル4が形成されていることだけが、図2に示す構造と異なる点である。その他の点は図2の説明と同じであるので省略する。また、更に、図3に示す構造において、前記ウォブル4はグループのいずれか一方の壁に形成された構造のものであってもよい。

【0016】また、NRZ1変調方式で記録された光磁気記録媒体においても、前記キャリブレーション領域Kには、最短ドメイン長に相当する2Tの信号のみが所定の間隔で、所定の長さ、記録されていてもよい。従って、本発明においては、最短ドメイン長に相当する信号の再生信号の強度が最大となるレーザビームのパワーを再生時の最適レーザパワーとして決定することをもう1つの特徴とする。

【0017】図4を参照して、再生時のレーザビームの最適化における情報記録再生装置の動作について説明する。光学ヘッド11中の半導体レーザ112から生成されたレーザビームは対物レンズ111により集光され、光磁気記録媒体10の信号記録面に照射される。信号記録面で反射されたレーザビームは前記対物レンズ111を介して戻り、前記光学ヘッド11中の光検出器113で検知され、アドレス情報、前記2Tの信号2、および4Tの信号3、記録信号、およびエラー信号等が再生信号として再生される。光検出器113で検知された再生信号は再生信号増幅回路12へ送られ、所定の値に増幅された後、ローパス回路15へ送られる。前記光検出器113はトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号も検知するので、これらの信号も再生信号増幅回路12へ送られ、所定の値に増幅された後、サーボ回路13に送られる。また、再生信号増幅回路12は、再生した2T、4Tの信号を同期信号として利用する。サーボ回路13は送られてきたトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号をサーボ機構21に送り、サーボ機構21は送られてきたトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号に基づいて、前記光学ヘッド11中の前記対物レンズ111のフォーカス、およびトラッキングを制

御する。また、サーボ回路13は、例えば、光磁気記録媒体のグループの壁に設けられたファインクロックマークに基づいて前記再生信号増幅回路12により生成されたもう1つの同期信号に従って、スピンドルモータ14を所定の回転数で回転させる。再生信号が送られてきたローパス回路15は再生信号を積分し、その積分した再生信号のうち、前記キャリブレーション領域Kに記録された2Tの信号2、4Tの信号3の再生信号を判別回路16に送る。この場合、再生したアドレス情報、記録信号は判別回路16には、送らない。再生時のレーザパワーを最適化するときは、上記図1に示したアドレス領域A1、キャリブレーション領域K1、データ領域D1を所定のレーザパワーで再生し、次のアドレス領域A2、キャリブレーション領域K2、データ領域D2は別のレーザパワーで再生し、更に、アドレス領域A3、キャリブレーション領域K3、およびデータ領域D3は、更に別のレーザパワーで再生するというように、レーザパワーを順次変えながら再生を行う。ここで、レーザパワーを変える範囲は、光磁気記録媒体の回転による線速度が2m/sのとき、1~3mWの範囲であり、線速度が5m/sのとき、1.6~4.7mWの範囲であり、線速度が10m/sのとき、2.2~6.7mWの範囲である。

【0018】図5に、判別回路16に送られてくる2Tと4Tの再生信号について説明する。2Tの再生信号19と4Tの再生信号20とは、4Tの再生信号20の半周期が2Tの再生信号19の1周期に相当する関係になる。判別回路16は送られてきた、2Tの再生信号19の振幅h1を検出する。判別回路16は、この動作を各キャリブレーション領域K1、K2、K3・・・から送られてくる再生信号に対して行う。レーザパワーを所定の範囲で変えた後、判別回路16は検出した各h1の中から、h1が最大となるレーザパワーを最適パワーとして決定する。

【0019】図4を参照して、最適パワーが決定された後、判別回路16は制御回路18に判別結果である最適レーザパワーを送る。制御回路18は、送られてきた判別結果に基づいて、最適レーザパワーを前記半導体レーザ112が生成するように制御する。再生時のレーザパワーを最適化する情報記録再生装置は、図4に示すものに限らず、図6に示す情報記録再生装置であってもよい。図6に示す情報記録再生装置は、図4に示す情報記録再生装置の判別回路16を比較回路22に置き換えたものである。その他の部分については、図4の情報記録再生装置と同じであるので、同一の符号を付して示した。図6に示す情報記録再生装置においては、上記図1に示した各キャリブレーション領域K1、キャリブレーション領域K2、キャリブレーション領域K3、・・・からの再生信号である、前記2Tの再生信号19、前記4Tの再生信号20が比較回路22に送られてくる毎に、比較回路22が2Tの再生信号19の振幅h1と4

Tの再生信号20の振幅h2とを検出し、 $h1/h2$ を計算する。その結果、計算した $h1/h2$ が所定の基準値に達するか否かにより再生時のレーザパワーを決定する。所定の値としては、本発明においては、50%を採用した。比較回路22は、 $h1/h2$ の値が50%に達しなければ、第1の信号を生成し、第1の信号を制御回路18に送り、 $h1/h2$ の値が50%に達すれば、第2の信号を生成し、第2の信号を制御回路18に送る。制御回路18は、第1の信号が送られてきたときは、レーザビームのパワーを高く設定する。また、第2の信号が送られてきたときは、 $h1/h2$ の値が50%に達したときのレーザパワーのレーザビームを前記半導体レーザ112が生成するよう、前記半導体レーザ112を制御する。その他の動作については、図4の説明と同じであるので、説明を省略する。

【0020】上記のようにして再生時のレーザパワーを決定した後、レーザビームは、記録始端から信号を再生する。そして、前記ローパス回路15を経た再生信号は復号器17で所定の変調方式を復調され、再生データとして取り出される。また、上記図4、6に示す情報記録再生装置は、前記データ領域Dの再生中に2Tと4Tの信号を再生したときは、2Tの再生信号と4Tの再生信号とを前記判別回路16、もしくは前記比較回路22に送り、設定しているレーザパワーが実際に最適値であるか否かを上記説明した方法によりチェックする。これにより、信頼性の高い信号の再生が可能となる。

【0021】次に、1-7変調方式、2-7変調方式、およびEFM変調方式により記録した光磁気記録媒体の再生時のレーザパワーの最適化について説明する。トラック1には、アドレス領域A、キャリブレーション領域K、およびデータ領域Dが、この順で、繰り返し形成されている点はNRZ1変調方式で記録されている光磁気記録媒体の場合と同じである。1-7変調方式、2-7変調方式、およびEFM変調方式の場合は、前記キャリブレーション領域K1、K2、K3・・・には、それぞれの変調方式における最短ドメイン長に相当する信号が記録されている。即ち、1-7変調方式のときは、2Tの信号が、2-7変調方式、およびEFM変調方式のときは、3Tの信号が、それぞれ、前記キャリブレーション領域K1、K2、K3・・・に記録されている。

【0022】図7、8を参照して、1-7変調方式、2-7変調方式、およびEFM変調方式で記録された光磁気記録媒体のトラック構造について説明する。図7に示す光磁気記録媒体は、キャリブレーション領域Kには、それぞれの変調方式における最短ドメイン長に相当する信号23が所定の間隔で、所定の長さ記録されている以外、上記図2の説明と同じである。従って、図2と同じ部分については同じ符号を付して示した。また、図8に示す光磁気記録媒体も、キャリブレーション領域Kには、それぞれの変調方式における最短ドメイン長に相当

する信号23が所定の間隔で、所定の長さ記録されている以外は、上記図3の説明と同じである。従って、図3と同じ部分については同じ符号を付して示した。

【0023】1-7変調方式、2-7変調方式、およびEFM変調方式で記録された光磁気記録媒体の再生時のレーザパワーを最適化する情報記録再生装置も、図4に示した情報記録再生装置と同じである。また、1-7変調方式、2-7変調方式、およびEFM変調方式で記録された光磁気記録媒体の再生時のレーザビームを最適化する情報記録再生装置として図6に示す情報記録再生装置を用いることが可能である。この場合は、図2、3の前記キャリブレーション領域Kには、1-7変調方式のときは、2Tと4Tの信号を記録し、2-7変調方式、およびEFM変調方式のときは、3Tと4Tの信号を記録する。従って、前記比較回路22は、1-7変調方式のときは、2Tの再生信号19の振幅h1と4Tの再生信号20の振幅h2とを検出し、 $h1/h2$ を計算する。その結果、計算した $h1/h2$ が所定の基準値に達するか否かにより再生時のレーザパワーを決定する。所定の値としては、本発明においては、50%を採用した。また、2-7変調方式、およびEFM変調方式のときは、図9に示す3Tの再生信号の振幅h3と4Tの再生信号の振幅h4とを検出し、 $h3/h4$ を計算する。その結果、計算した $h3/h4$ が所定の基準値に達するか否かにより再生時のレーザビームを決定する。所定の値としては、本発明においては、50%を採用した。比較回路22は、 $h3/h4$ の値が50%に達しなければ、第1の信号を生成し、第1の信号を制御回路18に送り、 $h3/h4$ の値が70%に達すれば、第2の信号を生成し、第2の信号を制御回路18に送る。制御回路18は、第1の信号が送られてきたときは、レーザビームのパワーを高く設定する。また、第2の信号が送られてきたときは、 $h3/h4$ の値が50%に達したときのレーザパワーのレーザビームを前記半導体レーザ112が生成するよう、前記半導体レーザ112を制御する。その他の動作については、上記図6の説明と同じであるので省略する。

【0024】上記説明した光磁気記録媒体10の再生時のレーザパワーの最適化においては、前記キャリブレーション領域Kには、予め、所定の信号が記録されており、その信号を再生して、再生信号の強度を判別するが、ここでは、前記キャリブレーション領域Kへの信号の記録について述べる。前記光磁気記録媒体10に信号を記録する際には、レーザビームがアドレス領域Aのアドレス情報を再生した後、キャリブレーション領域Kに達したときは、磁気ヘッドと光学手段により、所定のドメイン長の信号を光磁気記録する。即ち、NRZ1変調方式、および1-7変調方式の場合は、2Tの信号と4Tの信号とを交互に記録する。また、2-7変調方式、およびEFM変調方式の場合は、3Tの信号と4Tの信

号とを交互に記録する。また、本発明においては、所定の2つの信号を記録する代わりに、各変調方式における最短ドメイン長を記録しておいても良い。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば、それぞれの変調方式に応じて最適化レーザーパワーを決定できるので、各変調方式において、正確な信号再生が可能となる。また、本発明によれば、データ領域の信号を再生中にも、設定したレーザービームのパワーが適しているか否かをチェックできるので、再生特性の信頼性が高い情報記録再生装置を

提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光磁気記録媒体の平面構造図である。

【図2】所定の変調方式で信号を記録した光磁気記録媒体のトラック構造を示す模式図である。

【図3】所定の変調方式で信号を記録した光磁気記録媒体の他のトラック構造を示す模式図である。

【図4】レーザーパワーを最適化する情報記録再生装置のブロック図である。

【図5】NRZ I変調方式、1-7変調方式で記録した信号の2T、4Tの再生信号を示す図である。

【図6】レーザーパワーを最適化する他の情報記録再生装置のブロック図である。

【図7】所定の変調方式で信号を記録した光磁気記録媒体のトラック構造を示す模式図である。

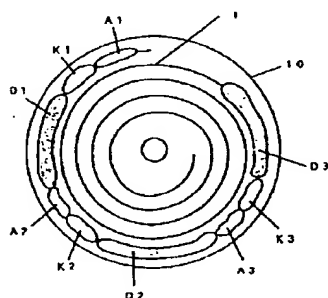
【図8】所定の変調方式で信号を記録した光磁気記録媒体の他のトラック構造を示す模式図である。

【図9】2-7変調方式、EFM変調方式で記録した信号の3T、4Tの再生信号を示す図である。

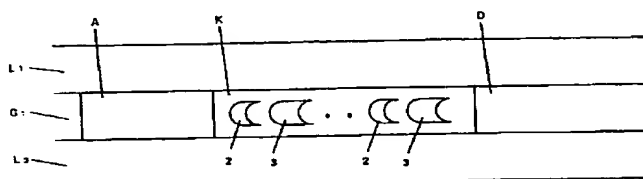
*【符号の説明】

- 1・・・トラック
- A、A1、A2、A3・・・アドレス領域
- K、K1、K2、K3・・・キャリブレーション領域
- D、D1、D2、D3・・・データ領域
- L1、L2・・・ランド
- G1・・・グループ
- 2・・・2T信号
- 3・・・4T信号
- 4・・・ウォブル
- 10・・・光磁気記録媒体
- 11・・・光学ヘッド
- 12・・・再生信号増幅回路
- 13・・・サーボ回路
- 14・・・スピンドルモータ
- 15・・・ローパス回路
- 16・・・判別回路
- 17・・・復号器
- 18・・・制御回路
- 21・・・サーボ機構
- 22・・・比較回路
- 111・・・対物レンズ
- 112・・・半導体レーザー
- 113・・・光検出器
- 19・・・2Tの再生信号
- 20・・・4Tの再生信号
- 23・・・最短ドメイン長に相当する信号
- 24・・・3Tの再生信号
- 25・・・4Tの再生信号

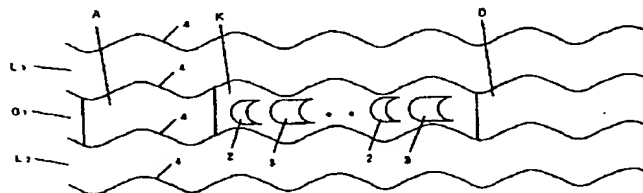
【図1】



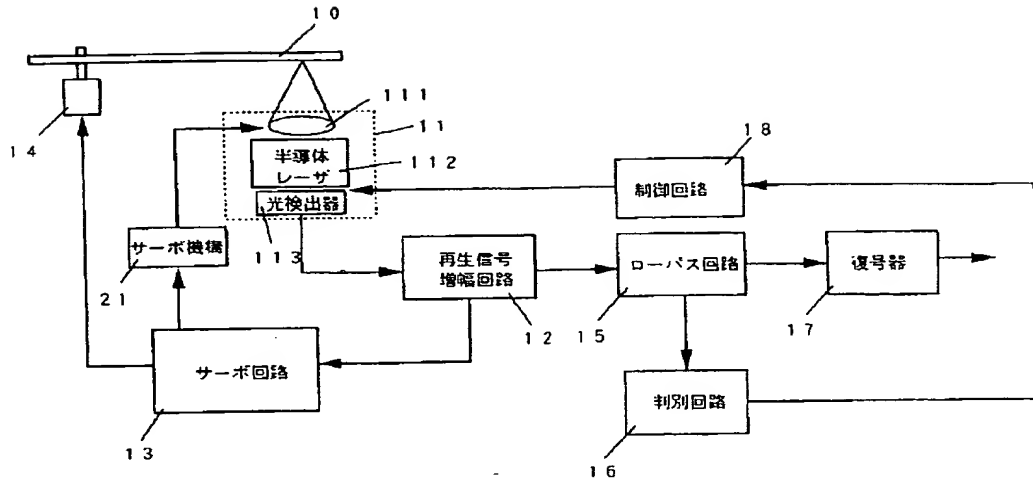
【図2】



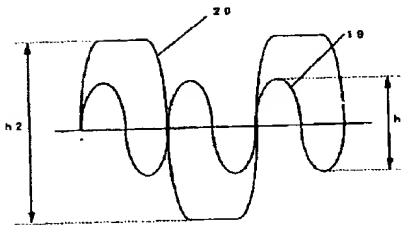
【図3】



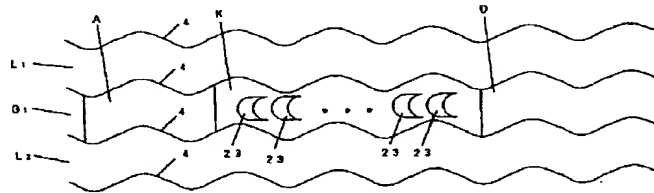
【図4】



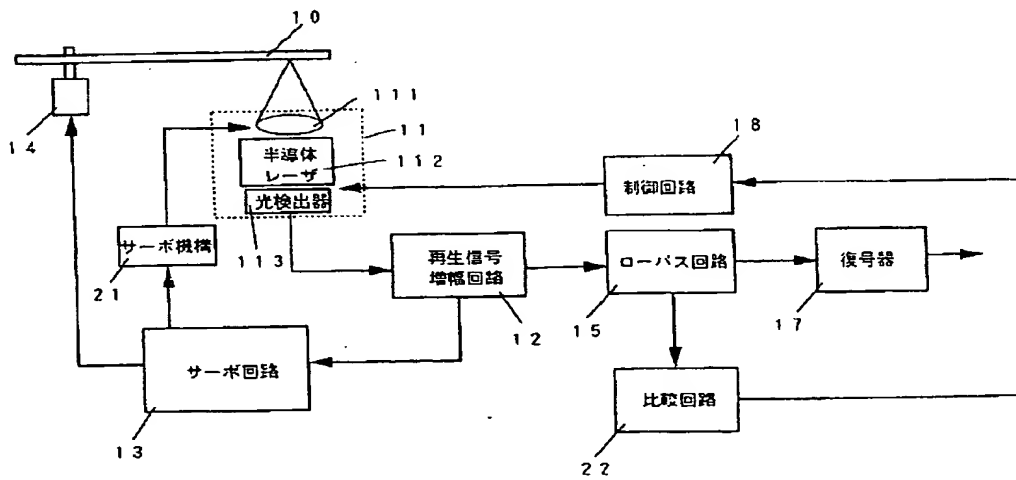
【図5】



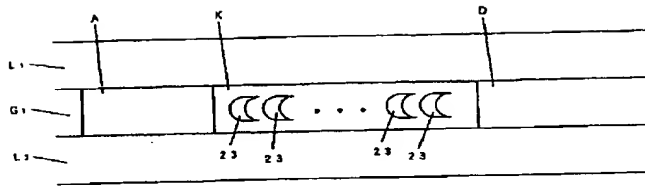
【図8】



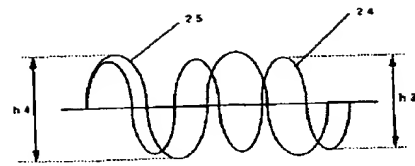
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 鷺見 聡
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内